



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

1304/52140

REC'D 28 OCT 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03103980.3

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03103980.3
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 27.10.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Camera module en werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke camera module

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04N5/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Camera module en werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke camera module

De uitvinding heeft betrekking op een camera module omvattende een houder die een vaste stof beeld sensor bevat met een stralingsgevoelig oppervlak en een optisch element dat zich boven de vaste stof sensor bevindt en dat een afscherming van het stralingsgevoelig oppervlak vormt voor laterale stroostraling en dat een plaatvormig lichaam omvat met een voor straling niet doorlaatbaar eerste deelgebied en een daarbinnen gelegen voor straling doorlaatbaar tweede deelgebied dat zich boven het stralingsgevoelige oppervlak van de sensor bevindt en waarvan een dichter bij de sensor gelegen oppervlak kleiner is dan een verder van de sensor verwijderd oppervlak. De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke module.

Een dergelijke module is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift US 4,561,015 dat op 24 december 1985 gepubliceerd is. Daarin is een camera module beschreven met houder die een vaste stof beeld sensor bevat. De houder bevat een matrix (of array) van dergelijke sensoren. Boven de matrix van sensoren bevindt zich een optische element in de vorm van een plaatvormig lichaam van een opaak materiaal waarin een matrix van trechtervormige uitsparingen gevormd zijn die uitgericht zijn op het stralingsgevoelige oppervlak van de sensor en die een afscherming daarvan vormen voor laterale stroostraling, i.h.b. strooilicht. In het plaatvormige lichaam zijn – in de bodem van de trechters – lenzen aangebracht voor de gewenste focusering van de invallende straling op het stralingsgevoelige oppervlak van de beeld sensor. De matrix module van de bekende module is gericht op het elimineren van de gevolgen van een defecte pixel. Immers de kans is groot dat een overeenkomstige pixel van een of meer van de sensoren niet defect zal zijn.

Een bezwaar van de bekende module is dat deze niet gemakkelijk te maken is. Ook is de afscherming voor de stroostraling weinig compact en is de vormgeving van de trechtervormige uitsparingen niet gemakkelijk in te stellen.

De uitvinding heeft tot doel een module van de in de aanhef genoemde soort te verschaffen die het genoemde bezwaar niet heeft en die gemakkelijk te vervaardigen is en waarvan afscherming voor strooistraling compact kan zijn en gemakkelijk ingesteld kan worden.

- 5 Daartoe heeft een module van de in de aanhef genoemde soort volgens de uitvinding het kenmerk dat het optisch element tenminste een plaat van een transparant materiaal omvat waarvan twee zijden bedekt zijn met een laag van een voor straling ondoorlaatbaar materiaal die voorzien is van een opening waarbij de opening in de laag op een dichter bij de sensor gelegen zijde van de tenminste ene plaat een kleiner oppervlak heeft
- 10 dan de opening in de laag op een verder van de sensor verwijderde zijde van de tenminste ene plaat, waarbij het eerste en tweede deelgebied gevormd zijn door tussen de niet transparante lagen respectievelijk tussen de openingen daarin gelegen delen van de transparante plaat. Door het gebruik van een dergelijk optisch element kan dit gemakkelijk met technieken zoals depositie, fotolithografie en etsen gevormd worden. Aangezien dit algemeen gebruikelijke
- 15 technieken binnen de IC (= Integrated Circuit) technologie zijn, is de vervaardiging van de camera module geheel compatibel met deze technologie. Daardoor wordt een zogenaamde "wafer scale" vervaardiging vergemakkelijkt waardoor de module goedkoop en compact kan zijn. Dit is vooral van belang indien, zoals door de uitvinding beoogd wordt, door middel van een in de IC technologie gebruikelijke separatie techniek zoals zagen, individuele camera
- 20 modules vervaardigd worden die slechts een enkele beeld-sensor bevatten. Dergelijke modules zijn bijzonder geschikt voor toepassingen in zogenaamde "hand-held" devices zoals een mobiele telefoon en een persoonlijke digitale assistent module, waarbij de compactheid van de module van groot belang is. Daarnaast kan de vorm van het (afgestompte) kegelvormige deel van de transparante plaat gemakkelijk ingesteld worden door de keuze van
- 25 de dikte van de plaat en de diameters van de openingen in de daarop aangebrachte lagen die geen straling doorlaten. Aldus kan door het instellen van de vorm van het kegelvormige deel behalve een bescherming tegen strooistraling, ook gemakkelijk de hoek van het gezichtsveld van de module ingesteld worden. Een belangrijk additioneel voordeel van een module volgens de uitvinding is dat de tenminste ene plaat ook als (hermetische) afdichting van de
- 30 module kan fungeren, i.h.b. wanneer deze van glas is. Ook vormt de plaat een bescherming tegen stof van een eventueel tussen de plaat en de sensor aanwezige verdere component zoals een lens. De bekende inrichting heeft hiervoor een extra plaat nodig die op de matrix van trechtervormige uitsparingen geplaatst wordt.

In een voorkeursuitvoering van een camera module volgens de uitvinding omvat het optisch element een enkele transparante plaat waarvan het boven- en ondervlak elk bedekt zijn met een voor straling niet doorlaatbare laag en zijn de openingen daarin rond. Deze module heeft bij uitstrek de hierboven beschreven voordelen.

- 5 Een andere gunstige uitvoeringsvorm wordt daardoor gekenmerkt dat het optisch element twee of meer transparante platen omvat die van elkaar gescheiden zijn en waarvan elk tenminste aan een zijde bedekt is met een van een opening voorzien voor straling ondoorlaatbare laag en de omtrekken van de openingen ongeveer op een kegel liggen. Op deze manier kan de hoogte van het kegelvormige, stralingsdoorlatende gebied van
10 de afscherming voor strooistraling gemakkelijk ingesteld worden zonder dat het gewicht van het optisch element evenredig toeneemt.

- Daarnaast kan de werking geoptimaliseerd worden doordat, bijvoorbeeld bij een optisch element dat drie transparante platen bevat zes niet transparante lagen aanwezig kunnen zijn waarvan de openingen op regelmatige afstanden van elkaar ongeveer op de
15 omtrek van het kegelvormig gebied liggen.

- Bij voorkeur omvat het transparante materiaal van het optisch element een kunststof of een glas. Hierdoor is de module goedkoop en kan de doorlaatbaarheid voor straling van het kegelvormig gebied van de afscherming voor strooilicht die van een met lucht gevulde ruimte benaderen. De laag van het niet transparante materiaal wordt bij
20 voorkeur gevormd door een gezwarte metaal laag. Een dergelijke laag is zeer compatibel met de IC technologie en reflecteert nagenoeg geen straling.

- In een aantrekkelijke variant van een module volgens de uitvinding bevat de houder een op de beeld sensor uitgerichte lens die gevormd is in een verdere transparante plaat. Daardoor is ook de vervaardiging van de lens geschikt voor een wafer-scale proces. De
25 plaat beschermt daarbij de lens tegen stof e.d.

- Een werkwijze voor de vervaardiging van een camera module omvattende een houder die een vaste stof beeld sensor bevat met een stralingsgevoelig oppervlak en een optisch element dat zich boven de vaste stof sensor bevindt en dat een afscherming van het stralingsgevoelig oppervlak vormt voor laterale strooistraling en dat een plaatvormig lichaam
30 omvat met een voor straling niet doorlaatbaar eerste deelgebied en een daarbinnen gelegen voor straling doorlaatbaar tweede deelgebied dat zich boven het stralingsgevoelige oppervlak van de sensor bevindt en waarvan een dichter bij de sensor gelegen oppervlak kleiner is dan een verder van de sensor verwijderd oppervlak, heeft volgens de uitvinding het kenmerk, dat het optisch element gevormd wordt door tenminste een plaat van een transparant materiaal in

de houder boven de sensor aan te brengen van welke plaat twee zijden bedekt worden met een laag van een voor straling ondoorlaatbaar materiaal die voorzien wordt van een opening waarbij de opening in de laag op een dichter bij de sensor gelegen zijde van de plaat van een kleiner oppervlak voorzien wordt dan de opening in de laag op een verder van de sensor

5 verwijderde zijde van de tenminste ene plaat, waarbij het eerste en tweede deelgebied gevormd worden door tussen de niet transparante lagen respectievelijk tussen de openingen daarin gelegen delen van de transparante plaat. Met een dergelijke werkwijze kunnen gemakkelijk camera modules volgens de uitvinding vervaardigd worden.

Bij voorkeur worden een groot aantal optische elementen en desgewenst een

10 groot aantal verdere optische componenten zoals een lens in een eerste stapeling van plaatvormige lichamen gevormd en worden een groot aantal vaste stof beeld sensoren in een tweede stapeling van plaatvormige lichamen gevormd waarbij de elektrische aansluitingen van de vaste stof beeld sensoren naar de onderzijde van de tweede stapeling geleid worden en wordt op elke beeldsensor een deel van de eerste stapeling aangebracht waarna individuele

15 camera modules verkregen worden door de tweede stapeling met beeldsensoren te separeren met behulp van een zaagproces. Aldus ontstaat een werkwijze die bijzonder geschikt is als wafer-scale proces.

In een eerste variant van de werkwijze volgens de uitvinding wordt de tweede stapeling in individuele elementen met een beeld sensor gesepareerd door een eerste zaag

20 proces en worden die met een zogenaamde "pick and place" machine op de eerste stapeling met optische elementen bevestigd voordat de eerste stapeling door middel van een tweede zaag proces gesepareerd wordt. Aldus wordt als het ware van twee parallelle wafer-scale processen gebruik gemaakt. Het voordeel van deze variant waarbij individuele delen van de tweede stapeling op de eerste stapeling geplaatst worden is dat de uitrichting minder kritisch

25 is omdat elke deel van de tweede stapeling afzonderlijk op de eerste stapeling wordt uitgericht en omdat de plaatsingsnauwkeurigheid van in de halfgeleiderwereld gebruikte pak en plaats machines daarvoor ruim voldoende is. Toch is de vervaardiging in grote lijn een wafer-scale vervaardiging. Een belangrijk additioneel voordeel van deze werkwijze is dat slecht die elementen met een beeld sensor geplaatst worden die getest zijn waardoor de

30 opbrengst van het proces toeneemt.

In een verdere variant wordt de eerste stapeling op de tweede stapeling uitgericht en bevestigd en worden de optische elementen (en componenten) en de beeldsensoren in een enkel zaag proces gesepareerd.

Bij voorkeur wordt de tweede stapeling bij het zaag proces op een folie
aangebracht en worden na doorzagen tot aan het folie de aldus gevormde groeven tussen de
individuele beeld sensoren en de – al dan niet door zagen gevormde – groeven die aanwezig
zijn tussen individuele optische componenten gevuld met een elektrisch isolerende kunststof
5 waarna deze kunststof doorgezaagd wordt met een zaag met een kleinere zaagsnede waarna
individuele camera modules voorzien van een elektrisch isolerende omhulling van het folie
verwijderd worden.

10 De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de van een
uitvoeringsvoorbeeld en de tekening, waarin

Fig. 1 schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de dikterichting een
uitvoeringsvorm van een camera module volgens de uitvinding toont, en

15 Fig. 2 t/m 10 de camera module van Fig. 1 tonen in opeenvolgende stadia van
de vervaardiging in een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding.

De figuren zijn niet op schaal getekend en sommige afmetingen, zoals
afmetingen in de dikterichting zijn ter wille van de duidelijkheid overdreven weergegeven.
20 Overeenkomstige gebieden of onderdelen zijn in de verschillende figuren zoveel mogelijk
van hetzelfde verwijzingscijfer voorzien en van dezelfde arcering.

Fig. 1 toont schematisch en in een dwarsdoorsnede loodrecht op de
dikterichting een uitvoeringsvorm van een camera module volgens de uitvinding. De module
10 omvat een houder 1 met een kunststof omhulling 7 die elektrisch isolerend is en hier een
niet transparant epoxy bevat. De module 10 omvat een opto-electronisch halfgeleiderelement,
25 hier een CMOS (= Complementary Metal Oxide Semiconductor) vaste stof beeld sensor 2
t.b.v. camera's, met een halfgeleiderlichaam dat aan een oppervlak een optisch actief deel 3
heeft en een niet optisch actief deel waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden 11 van de
sensor 2 bevinden. Boven het optisch actief deel 3 van het oppervlak van het
30 halfgeleiderlichaam bevindt zich een optisch element 4. Teven bevinden zich hier direct op
het oppervlak van de CMOS sensor en op elke pixel daarvan zogenaamde microlenzen. Deze
zijn niet in de tekening weergegeven.

Volgens de uitvinding omvat het optisch element 4 een transparante plaat 40,
hier van glas, waarvan de zijvlakken bedekt zijn met niet transparante lagen 41,42 die hier

een gezwart metaal – zoals chroom - bevatten. Deze bevatten twee concentrische, ronde openingen boven het actief gebied 3 van de sensor 2, waarbij de diameter van de onderste opening kleiner is dan die van de bovenste. In dit voorbeeld is de diameter van de openingen respectievelijk 2 mm en 3 mm, terwijl de dikte van de plaat 40 tussen 1 en 2 mm is. Hierbij is
5 het mogelijk om de afgestompte kegel een tophoek van ongeveer 72 graden te geven. Aldus vormt het element 4 niet alleen een bijzonder geschikte afscherming van het actief gebied 3 van de sensor 2 voor laterale strooistraling, i.c. strooilicht, maar tevens sluit het de houder 1 af voor stof en de omgevingsatmosfeer. Daarnaast is het gezichtsveld van de module beperkt tot een gewenste hoek van ongeveer 70 graden.

10 De transparante plaat 40 is middels lijmlaag 13 bevestigd op een afstandsplaat 14 die weer door een verdere lijmlaag 15 op een lensplaat 50 is bevestigd en waarvan het centrum een lens 5 bevat. De lensplaat 50 is door middel van een transparante lijmlaag 16 bevestigd op een transparant substraat 26 dat middels een verdere transparante lijmlaag 25 op de beeld sensor 2 is bevestigd. De sensor 2 is door middel van een epoxy laag 19 bevestigd
15 op een verdere glasplaat 20. In de verdere glasplaat 20 zijn groeven 21 gevormd die door de sensor 2 heen tot aan de aansluitgebieden 11 lopen. Aan de onderzijde van de verdere glasplaat 20 zijn aansluitgeleiders, in de vorm van zogenaamde bumps 22 aangebracht die middels geleidersporen 23 op een wand van de groeven 21 met de aansluitgebieden 11 verbonden zijn en waarmee de module 10 bijvoorbeeld op een – niet in de tekening
20 weergegeven – PCB (= Printed Circuit Board) kan worden gemonteerd. De module 10 kan als volgt vervaardigd worden met behulp van een werkwijze volgens de uitvinding.

Fig. 2 t/m 10 tonen de camera module van Fig. 1 in opeenvolgende stadia van de vervaardiging in een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding. De sensor 2 (zie Fig. 2) wordt op gebruikelijke wijze vervaardigd met behulp van IC technologie en
25 bevat een relatief dik silicium substraat dat in de tekening niet afzonderlijk is weergegeven. De sensor 2 wordt dan middels een transparante lijmlaag 25 op een transparant substraat 26, hier van glas, bevestigd.

Vervolgens wordt (zie Fig. 3) een groot deel van het silicium substraat verwijderd door middel van etsen en polijsten. Hierna wordt een masker laag 27, hier van
30 fotolak, in patroon aangebracht, waarbij zich openingen in de masker laag 27 onder de aansluitgebieden 11 bevinden.

Dan worden (zie Fig. 4) groeven 31 in de sensor 2 gevormd door middel van etsen tot aan een onder de aansluitgebieden 11 liggende – niet in de tekening weergegeven – laag van siliciumdioxide. Dit wordt dan in een afzonderlijke etsstap verwijderd. Hierna

wordt, na verwijdering van de masker laag 27, een epoxy laag 19 aangebracht waarmee een glasplaat 20 aan de sensor 2 wordt bevestigd en waarmee de groeven 31 in de sensor worden opgevuld.

5 Hierna worden (zie Fig. 5) door middel van zagen groeven 21 gevormd in de glasplaat 20 tot in de aansluitgebieden 11. Deze groeven 21 hebben een geringere breedte dan de met de epoxy laag 19 gevulde groeven 31 zodat de wanden van de groeven 31 bedekt blijven met de – elektrisch isolerende – epoxy laag 19.

10 Dan worden (zie Fig. 6) aansluitgeleiders 23 in de groeven 21 aangebracht die verbonden zijn met de aansluitgebieden 11. Op de onderzijde van de module 10 worden daarop zogenaamde metaal bumps 22 aangebracht voor (elektrische) afmontage van de module 10.

Voor het volgende stadium van de vervaardiging (zie Fig. 7) van de module 10 wordt eerst het resultaat van een afzonderlijke deelmontage besproken. In Fig. 7 is dat resultaat in de vorm van een eerste stapeling S1 weergegeven van de vervaardiging van het
15 bovenste deel van de module 10 van Fig. 1. Deze stapeling S1 wordt verkregen door het op elkaar uitrichten en vervolgens aan elkaar vastlijmen van de onderdelen 40, 14 en 50 door middel van daarop aangebrachte lijm lagen 13, 15. De module 10 zelf is in Fig. 7 aangeduid als een tweede stapeling S2. De eerste stapeling S1 wordt nu uitgericht op de sensor 2 en op de tweede stapeling S2 van de module 10 gelijmd met behulp van de transparante lijmlaag 16
20 die bijvoorbeeld op de onderzijde van deel 50 of op de bovenzijde van het substraat 26 wordt aangebracht.

Het resultaat daarvan is schematisch weergegeven in Fig. 8, waarin een drietal modules 10, 10', 10" is weergegeven van het grote aantal modules 10 dat tegelijkertijd in het beschreven wafer-scale proces vervaardigd worden en waarvan er in de figuren tot dusver
25 steeds slechts een is weergegeven. De aan elkaar bevestigde stapelingen S1, S2 worden dan op een rubber folie 80 gelijmd met een niet in de tekening weergegeven lijmlaag.

Vervolgens worden (zie Fig. 9) met behulp een zaag proces groeven 8A, 8B gevormd tussen respectievelijk delen van de tweede stapeling S2 en delen van de eerste stapeling S1. De groeven 8A, 8B worden in twee onderling loodrechte richtingen gevormd.

30 Hierna worden (zie Fig. 10) de groeven gevuld met een niet transparante epoxy kunststof 7, waarna met behulp van een verder zaag proces groeven 100 gevormd worden in de kunststof 7 en tot aan het folie 80. Individuele modules 10, 10', 10" zoals in Fig. 1 weergegeven kunnen nu van het folie 80 verwijderd worden en zijn gereed voor gebruik.

In een variant van de hierboven beschreven werkwijze ter vervaardiging van de module 10 wordt reeds bij het vertrekpunt in Fig. 2 uitgegaan van de in Fig. 7 weergegeven eerste stapeling S1. Deze vervult dan de functie van het in Fig. 2 aangegeven substraat 26 die dan dus overbodig wordt. De stapeling S1 wordt direct met behulp van lijmlaag 16 op het begin van stapeling S2 in de vorm van de sensor 2 zoals die uit de IC productie komt. De vervaardiging verloopt dan verder zoals in de Figuren 3 t/m 6 weergegeven en hierboven besproken, waarna direct het in Fig. 8 getoonde stadium bereikt wordt en de werkwijze wordt weer voortgezet zoals in Fig. 8 t/m 10 getoond en hierboven beschreven.

In een verdere variant van de hierboven beschreven werkwijze ter vervaardiging van de module 10 volgens de uitvinding vindt een verandering plaats in het in Fig. 7 weergegeven stadium. In plaats dat de eerste stapeling S1 op de tweede stapeling S wordt gelijmd, wordt de tweede stapeling S2 op een rubber folie gelijmd en in stukken gezaagd waarbij elk stuk geschikt is voor gebruik in een enkele module 10. Met behulp van een zogenaamde pick en place machine worden de individuele stukken van de tweede stapeling S2 dan van het rubber folie opgepakt, in lijm gedipt en – na uitrichting op de eerste stapeling S1 geplakt, elk ter plaatse van een enkele module 10. In het in Fig. 9 weergegeven stadium zijn dan dus de groeven 8A in de tweede stapeling S2 reeds aanwezig voor het zaag proces en worden slecht de groeven 8B door de eerste stapeling S1 gevormd in het zaag proces ter vorming van individuele modules 10. De vervaardiging kan dan verder verlopen zoals in Fig. 10 weergegeven en hierboven bij de bespreking van het eerste voorbeeld beschreven. Daarbij wordt opgemerkt dat het in Fig. 9 en 10 aangeduide folie 80 dan wel grenst aan de eerste stapeling S1 die met zijn bovenzijde daarop is aangebracht.

De uitvinding is niet beperkt tot het beschreven uitvoeringsvoorbeeld daar voor de vakman binnen het kader van de uitvinding vele variaties en modificaties mogelijk zijn. Zo kunnen modules vervaardigd worden met een andere geometrie en/of andere afmetingen. In plaats van een half convexe lens kan ook een concave lens gekozen zijn voor de optische component. Ook binnen de vervaardiging zijn talrijke variaties mogelijk. Wat hierboven is opgemerkt met betrekking tot de module geldt evenzeer voor de vervaardiging daarvan. Zo kan in plaats van zagen ook doorsnijden met behulp van een laser bundel gebruikt worden voor het vormen van de individuele modules. Ook vorming met behulp van etsen is denkbaar.

Verder wordt opgemerkt dat de module verdere actieve en passieve halfgeleiderelementen of elektronische componenten kan bevatten zoals dioden en/of

transistoren en weerstanden en/of capaciteiten, al dan niet in de vorm van een geïntegreerde schakeling. Daarmee kunnen met voordeel additionele schakelingen gevormd zijn die functies vervullens zoals timer, puls generator, DA (=Digitaal Analoo) omzetter of beeld bewerking middels DSP (= Digital Signal Processing). De plaat kan verder nog voorzien zijn
5 van eventuele verdere functies. Zo kan er een antireflectie laag op aangebracht zijn evenals een laag waarvan het lichtdoorlatend vermogen – al dan niet op elektrische wijze – gekozen of ingesteld kan worden.

Nadrukkelijk wordt tenslotte opgemerkt dat de opbouw van de module boven de sensor meer of minder en ook andere optische componenten kan bevatten. Ook de
10 volgorde van de onderdelen kan gewijzigd worden zonder buiten de scope van de uitvinding te treden. Dergelijke modificaties kunnen samenhangen met de kostprijs maar ook met de voor bepaalde toepassingen gewenste specificaties.

CONCLUSIES:

1. Camera module (10) omvattende een houder (1) die een vaste stof beeld sensor (2) bevat met een stralingsgevoelig oppervlak (3) en een optisch element (4) dat zich boven de vaste stof sensor (2) bevindt en dat een afscherming van het stralingsgevoelig oppervlak (3) vormt voor laterale stroostraling en dat een plaatvormig lichaam omvat met
5 een voor straling niet doorlaatbaar eerste deelgebied en een daarbinnen gelegen voor straling doorlaatbaar tweede deelgebied dat zich boven het stralingsgevoelige oppervlak (3) van de sensor (2) bevindt en waarvan een dichtter bij de sensor gelegen oppervlak kleiner is dan een verder van de sensor verwijderd oppervlak, met het kenmerk, dat het optisch element (4) tenminste een plaat (40) van een transparant materiaal omvat waarvan twee zijden bedekt zijn
10 met een laag (41,42) van een voor straling ondoorlaatbaar materiaal die voorzien is van een opening waarbij de opening in de laag (41) op een dichtter bij de sensor (2) gelegen zijde van de tenminste ene plaat (40) een kleiner oppervlak heeft dan de opening in de laag (42) op een verder van de sensor (2) verwijderde zijde van de tenminste ene plaat (40), waarbij het eerste en tweede deelgebied gevormd zijn door tussen de niet transparante lagen (41,42)
15 respectievelijk tussen de openingen daarin gelegen delen van de transparante plaat (40).
2. Camera module (10) volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het optisch element (4) een enkele transparante plaat (40) bevat waarvan het boven- en ondervlak elk bedekt zijn met een voor straling niet doorlaatbare laag (41,42) en de openingen daarin rond
20 en concentrisch zijn.
3. Camera module (10) volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het optisch element (4) twee of meer transparante platen omvat die van elkaar gescheiden zijn en waarvan elk tenminste aan een zijde bedekt is met een van een opening voorzien voor
25 straling ondoorlaatbare laag en de omtrekken van de openingen ongeveer op een kegel liggen.
4. Camera module (10) volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat het transparante materiaal een glas een kunststof omvat.

5. Camera module (10) volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de laag (41,42) van niet transparant materiaal gevormd is door een gezwart metaal.

5

6. Camera module (10) volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de houder (1) een verdere optische component in de vorm van een lens (5) bevat die zich eveneens boven het stralingsgevoelige oppervlak (3) van de sensor (2) bevindt en die gevormd is in een verdere transparante plaat (50).

10

7. Mobiele telefoon of persoonlijke digitale assistent voorzien van een camera module volgens een der voorafgaande conclusies.

8. Werkwijze voor de vervaardiging van een camera module (10) omvattende een houder (1) die een vaste stof beeld sensor (2) bevat met een stralingsgevoelig oppervlak (3) en een optisch element (4) dat zich boven de vaste stof sensor (2) bevindt en dat een afscherming van het stralingsgevoelig oppervlak (3) vormt voor laterale strooistraling en dat een plaatvormig lichaam omvat met een voor straling niet doorlaatbaar eerste deelgebied en een daarbinnen gelegen voor straling doorlaatbaar tweede deelgebied dat zich boven het stralingsgevoelige oppervlak (3) van de sensor (2) bevindt en waarvan een dichtter bij de sensor (2) gelegen oppervlak kleiner is dan een verder van de sensor verwijderd oppervlak, met het kenmerk, dat het optisch element (4) gevormd wordt door tenminste een plaat (40) van een transparant materiaal in de houder (1) boven de sensor (2) aan te brengen van welke plaat (40) twee zijden bedekt worden met een laag (41,42) van een voor straling ondoorlaatbaar materiaal die voorzien wordt van een opening waarbij de opening in de laag (41) op een dichtter bij de sensor (2) gelegen zijde van de tenminste ene plaat (40) van een kleiner oppervlak voorzien wordt dan de opening in de laag (42) op een verder van de sensor (2) verwijderde zijde van de tenminste ene plaat (40), waarbij het eerste en tweede deelgebied gevormd worden door tussen de niet transparante lagen (41,42) respectievelijk tussen de openingen daarin gelegen delen van de transparante plaat (40).

20
25
30

9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat een groot aantal optische elementen (4) en desgewenst een groot aantal verdere optische componenten zoals een lens (5) in een eerste stapeling (S1) van plaatvormige lichamen gevormd worden en een

groot aantal vaste stof beeld sensoren (2) in een tweede stapeling (S2) van plaatvormige lichamen waarbij de elektrische aansluitingen van de vaste stof beeld sensoren (2) naar de onderzijde van de tweede stapeling (S2) geleid worden en op elke beeldsensor (2) een deel van de eerste stapeling (S1) wordt aangebracht waarna individuele camera modules (10) 5 verkregen worden door de tweede stapeling (S2) met beeldsensoren (2) te separeren met behulp van een zaagproces.

10. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de tweede stapeling (S2) in individuele elementen met een beeld sensor (2) gesepareerd worden door een eerste zaag 10 proces en deze elementen met een pak en plaats machine op de eerste stapeling (S1) bevestigd worden voordat de eerste stapeling (S1) door middel van een tweede zaag proces gesepareerd wordt.

11. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de eerste stapeling (S1) 15 op de tweede stapeling (S2) uitgericht en bevestigd wordt en de optische elementen(4), eventuele verder optische componenten (5) en de beeldsensoren (2) in een enkel zaag proces gesepareerd worden.

12. Werkwijze volgen conclusie 9, 10 of 11, met het kenmerk, dat de tweede 20 stapeling (S2) bij het zaag proces op een folie (80) is aangebracht en na doorzagen tot aan het folie (80) de aldus gevormde groeven (8A) tussen de individuele beeld sensoren (2) en de – al dan niet door zagen gevormde – groeven (8B) tussen individuele optische elementen (4) en eventuele verdere optische componenten (5) gevuld worden met een elektrisch isolerende kunststof (7) waarna deze kunststof (7) doorgezaagd wordt met een zaag met een kleinere 25 zaagsnede waarna individuele camera modules (10) voorzien van een elektrisch isolerende omhulling (7) van het folie (80) verwijderd worden.

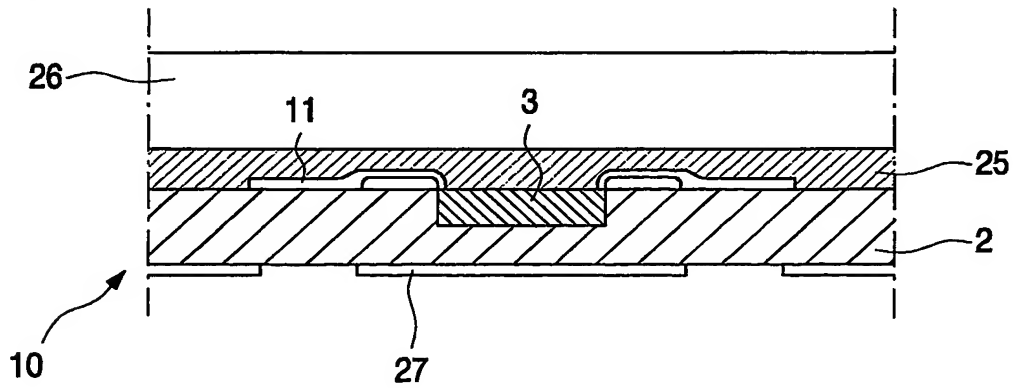
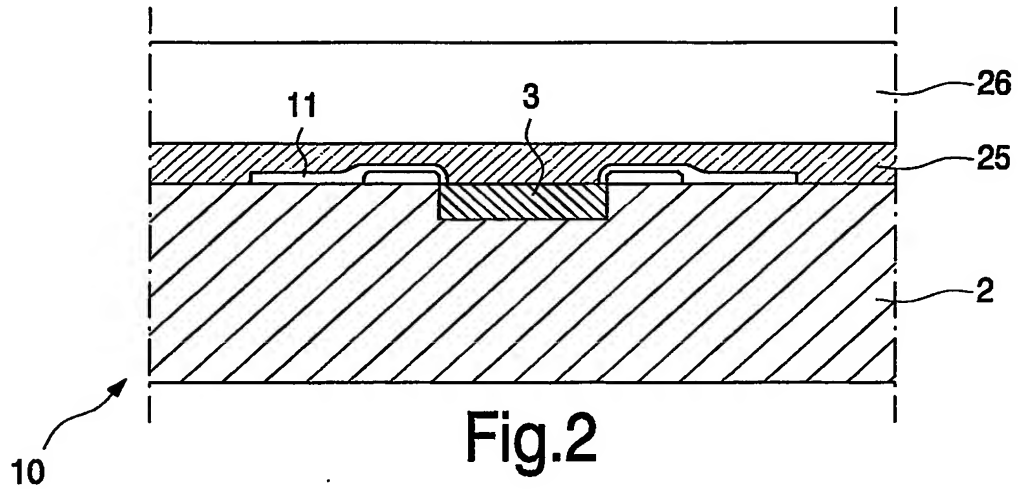
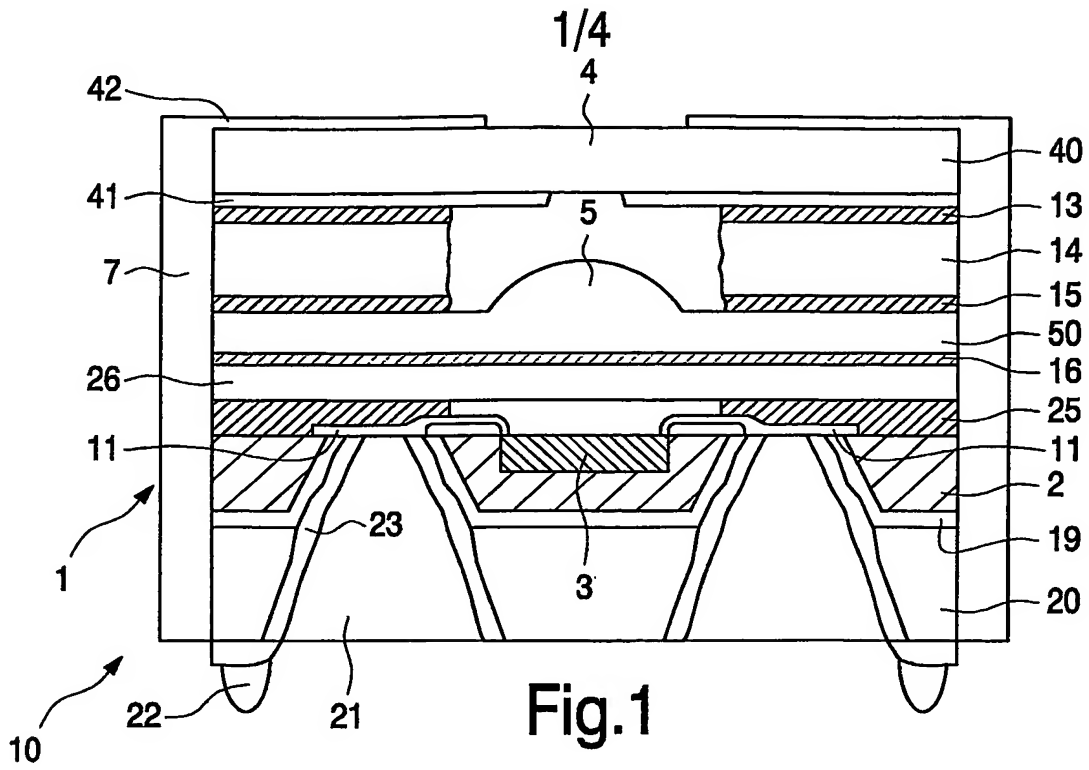
ABSTRACT:

The invention relates to a camera module (10) comprising a semiconductor holder (1) with a solid state image sensor (2) having a radiation sensitive area (3) and an optical element (4) positioned above the sensor (2) forming a shade for laterally scattered radiation and comprising a disk shaped body with a first radiation in-transparent subregion and a second radiation transparent subregion within the first subregion and of which an area
5 more close to the sensor (2) is smaller than an area more remote from the sensor (2).

According to the invention the optical element (4) comprises at least one disk (40) of transparent material of two side faces are covered with a layer (41,42) which is not transparent for radiation and which is provided with an opening, wherein the opening in the
10 layer (41) more close to the sensor (2) has a smaller area than the opening in the layer (42) more remote from the sensor (2), whereby the first and second subregions are formed respectively by parts of the at least one disk (40) between the not transparent layers (41,42) and between the openings therein. Such a module (10) is very suitable for a wafer-scale manufacturing. The invention also comprises a method of manufacturing such a module (10).

15

Fig. 1



2/4

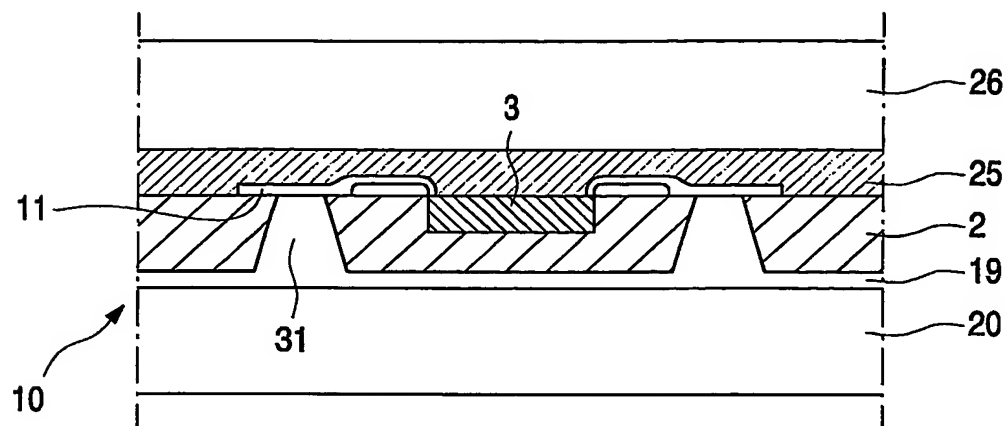


Fig.4

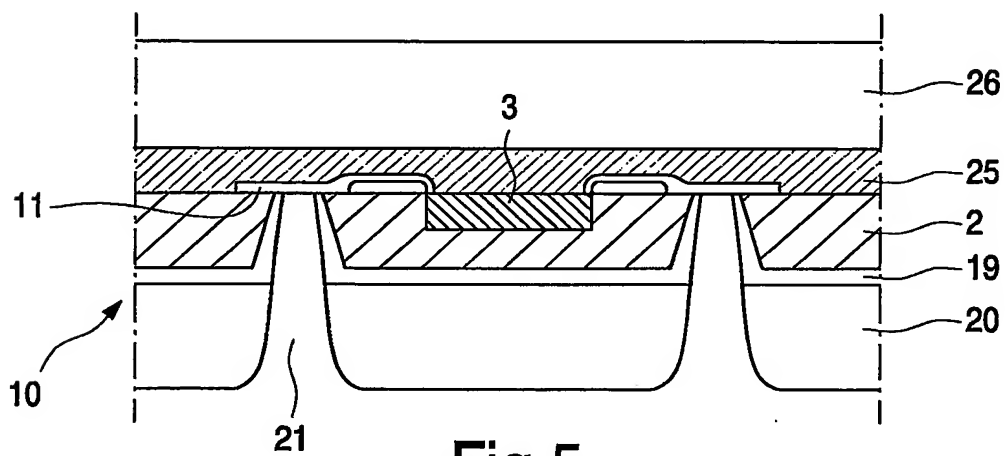


Fig.5

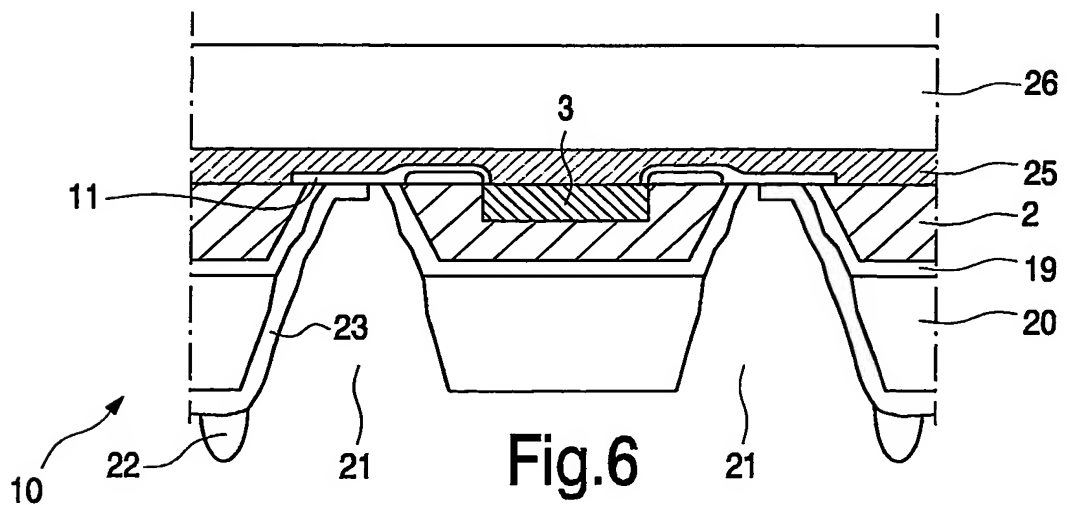


Fig.6

3/4

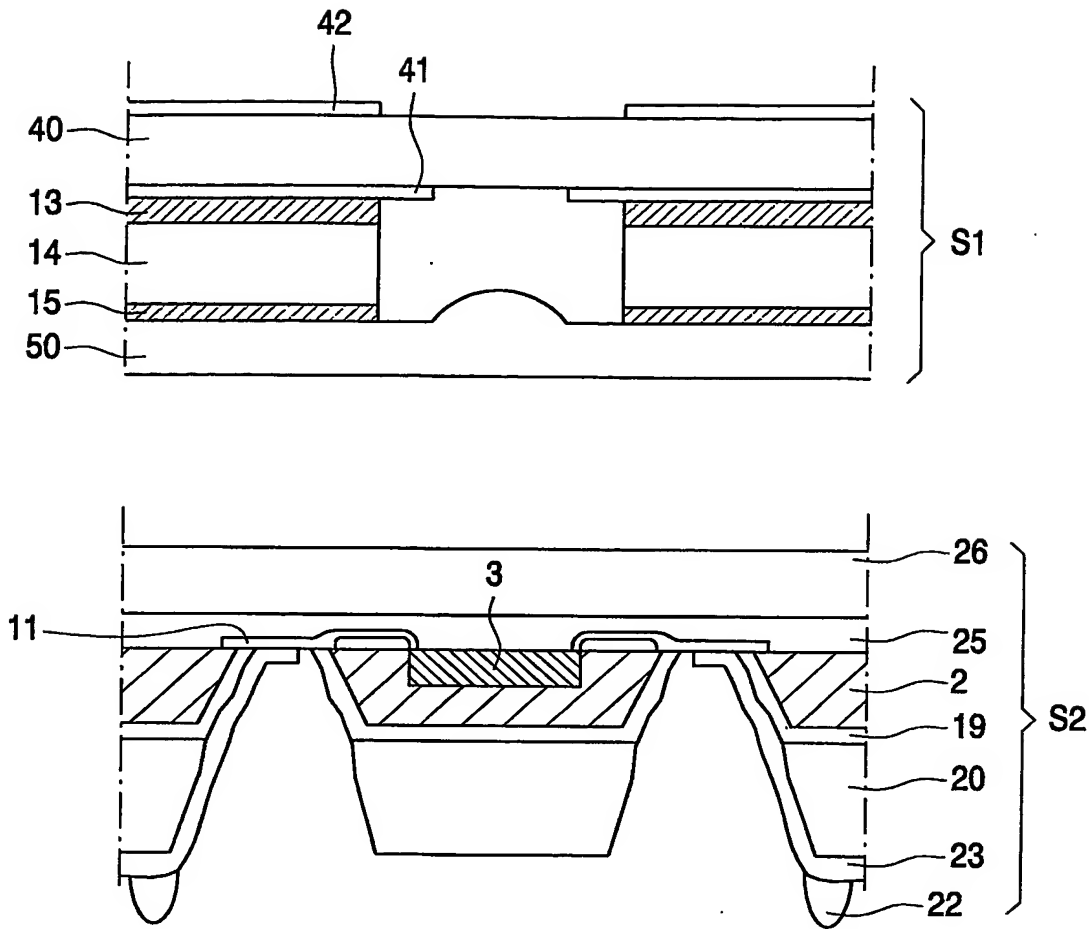


Fig.7

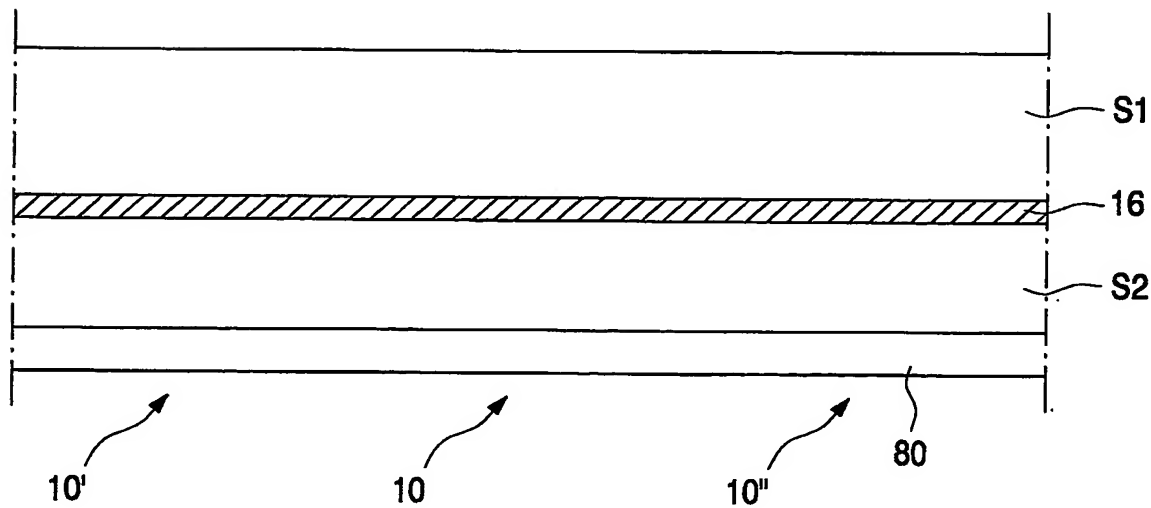


Fig.8

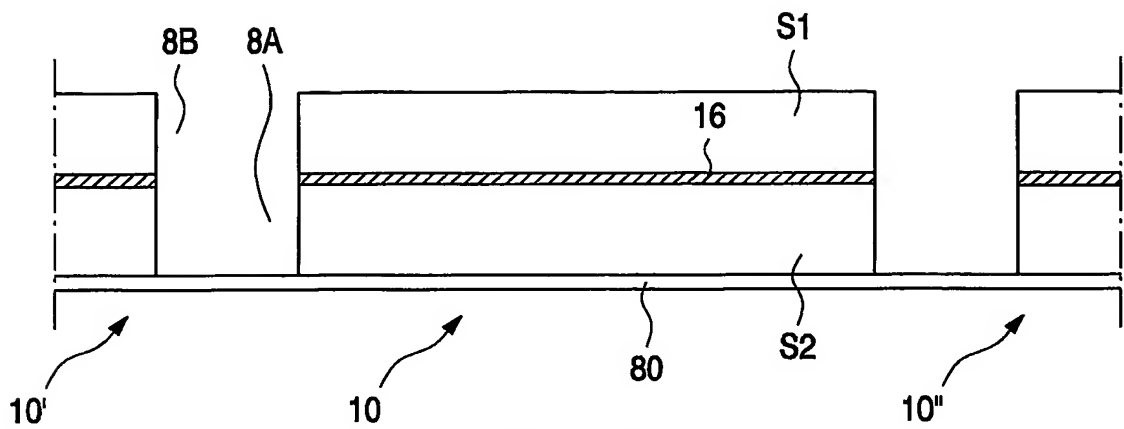


Fig.9

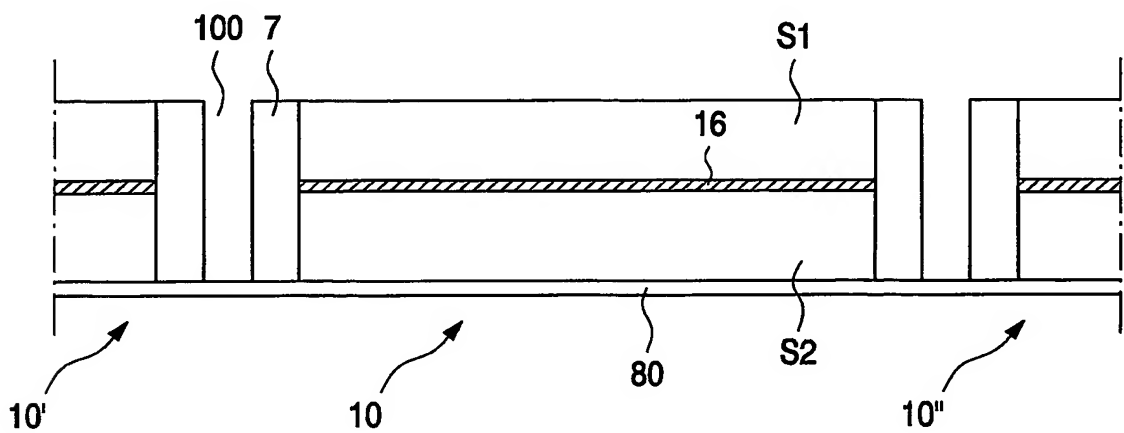


Fig.10

PCT/IB2004/052140

